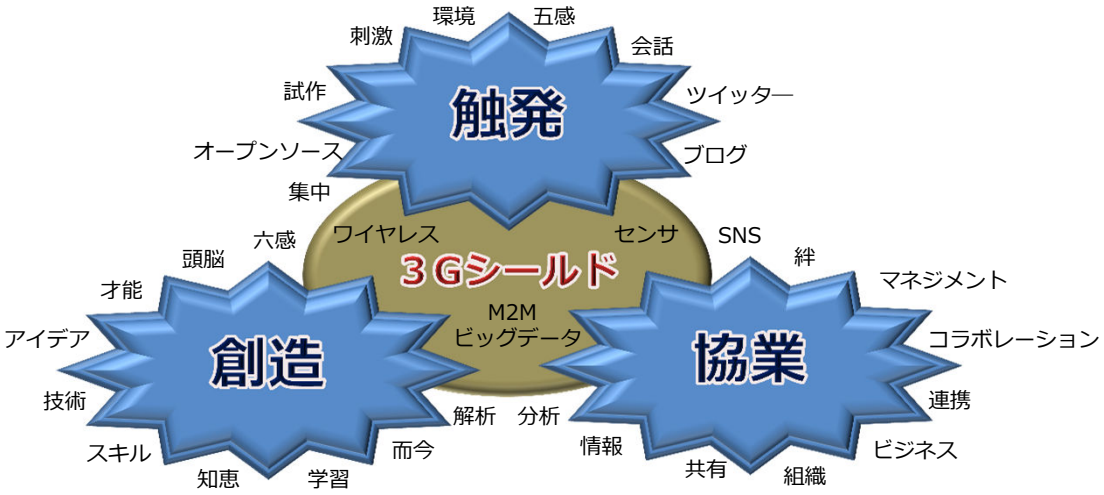
# あなたも、自分の脳力を活かし、
# 日本のモノづくりに役立ちませんか？

# ３Gシールド
# 技術紹介資料

NPO法人 ３Gシールドアライアンス

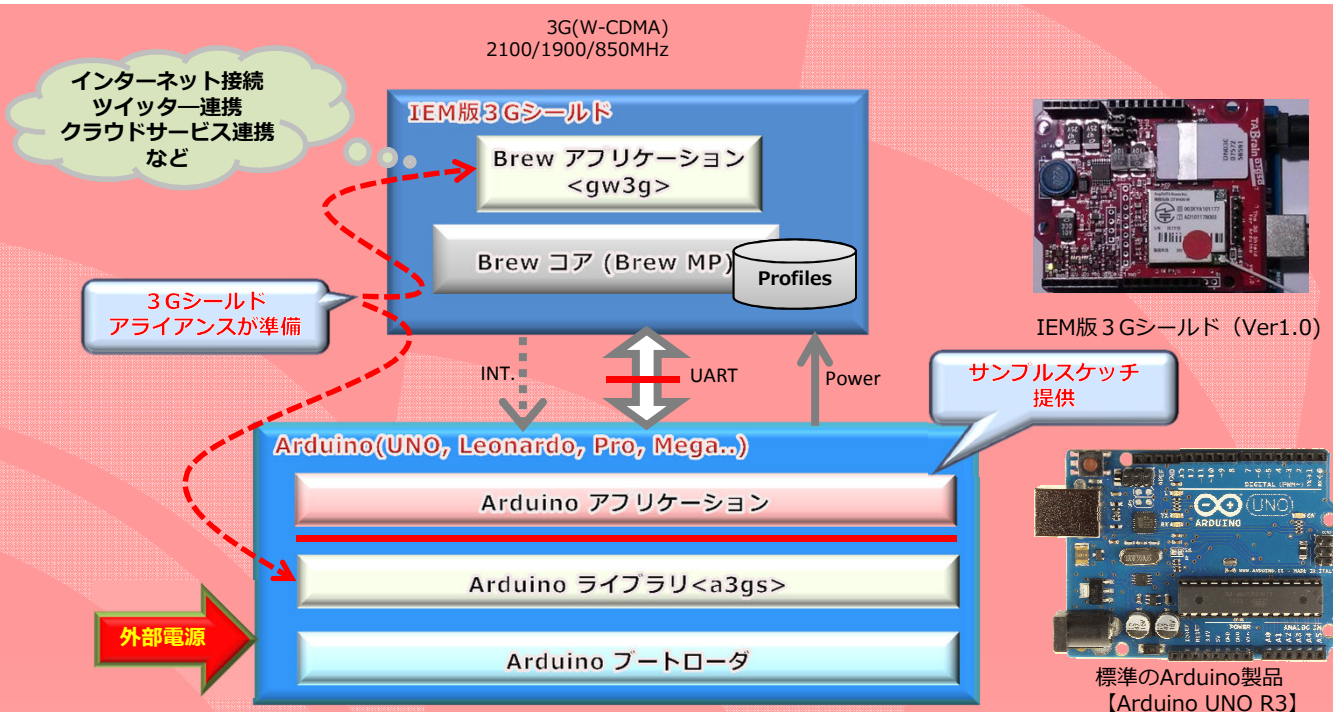
- ３Gシールドで，創造・協業・触発の環境を提供します。
- 誰もが、簡単に使える３G通信モジュールを提供します。
- 新たなビジネスと雇用創出を生むチャンスを支援します。




3GSA
3G Shield Alliance

# IEM版３Gシールドの仕様

## ３Gシールドの構成






IEM版３Gシールド（Ver1.0）



標準のArduino製品
【Arduino UNO R3】

## IEMとは

IEMは、小型の３G通信モジュールで、その特徴は
▼ AnyDATA社の「DTW400-W」（JATE/TELEC取得済）
Qualcomm社のチップセット「QSC6240」を採用
サイズは 21mm × 22mm × 4.5mm、重量は4.5ｇ（超小型）
携帯向けに設計されたモジュールであり，消費電力が低い

| DTW400-Wの主な仕様 | |
|---|---|
| UMTS | 850/1900/2100 MHz |
| EDGE/GPRS/GSM | 850/900/1800/1900 MHz |
| GPS | Standalone GPS, AGPS |
| Speed | (UMTS) 384Kbps(DL)/384Kbps(DL) |
| OS | Brew MP 1.0.4 |
| その他 | JATE/TELEC　取得済み |
| 動作温度 | -20℃ ～ 60℃ |

## ライブラリ概要

３Gシールドでは、Arduino側から利用する主なライブラリ群
を以下に分類分けして紹介します。
（基本は、Arduinoライブラリ標準のものをベースとしています）

| 機能分類 | 機能概要 | 補足 |
|---|---|---|
| コントロール関連 | 3Gシールドの電源制御，初期化等 | |
| ショートメッセージ関連 | SMS（ショートメッセージ）の送受信 | SIMカード限定による利用 |
| Web関連 | GET/POSTのメソッド発行，Tweet | HTTP GET/POST |
| 現在位置取得（GPS）関連 | GPS位置情報取得 | GPS，AGPS |
| プロファイル関連 | プロファイルの読み書き | |
| 通信その他機能 | 電波強度，時計，サービス関連 | |

【注意】3Gシールドは、継続的にバージョンアップを重ねていく予定でいますので、インターネットなどによって最新の情報を取得するようにしてください。（2012年8月末日）

## Arduino用ピン接続

| ピン | 用途 | 補足 |
|---|---|---|
| Vin | IEMへの電源供給 | 電源切替SWにより切り替え可能 |
| Vcc | 同上 | 同上 |
| GND | グラウンド | |
| D2 | IEMのTxD | ソフトウェアシリアルとして使用 |
| D3 | IEMのRxD | 同上 |

## 動作環境

| 項目 | 動作環境 | 補足 |
|---|---|---|
| Arduino | UNO | |
| | Leonardo | |
| | Pro(5V) | |
| | Pro(3.3V) | |
| | DUE | |
| | Mega 2560/ADK | |
| IDE | バージョン 1.0 以降 | 1.0.1以上を推奨 |
| 電源 | USB | 800mA以上の供給能力が必要 |
| | ACアダプタ(5V用) | 7～9Vで1A以上のものを推奨 |
| | ACアダプタ(3.3V用) | 5～6Vで1A以上のものを推奨 |

## 関数例（tweet）

| int tweet (const char* token, const char* msg) | |
|---|---|
| 機能概要 | Twitterへ投稿する |
| 引数 | **token**：アクセスに必要なトークン |
| | **msg**：投稿するメッセージ |
| 戻り値 | **0**：正常に投稿できた時 |
| | **0以外**：投稿できなかった時 |

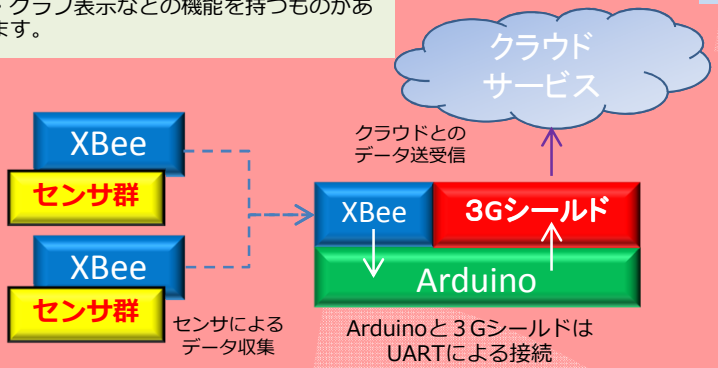
※tweet関数は、Web関連の関数群の中のひとつの機能となります。

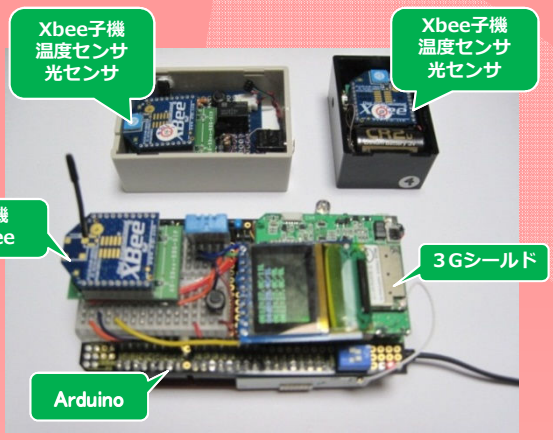
# ３Gシールドの事例紹介１

## 事例１：センサネットワーク

３Gシールドの期待の一つに**M2M（マシンtoマシン）ビジネス**での利用があります。その中でもセンサネットワークの技術は、３Gシールドが得意とする技術となります。

クラウド側には、フリーのデータ収集・分析・グラフ表示などの機能を持つものがあります。



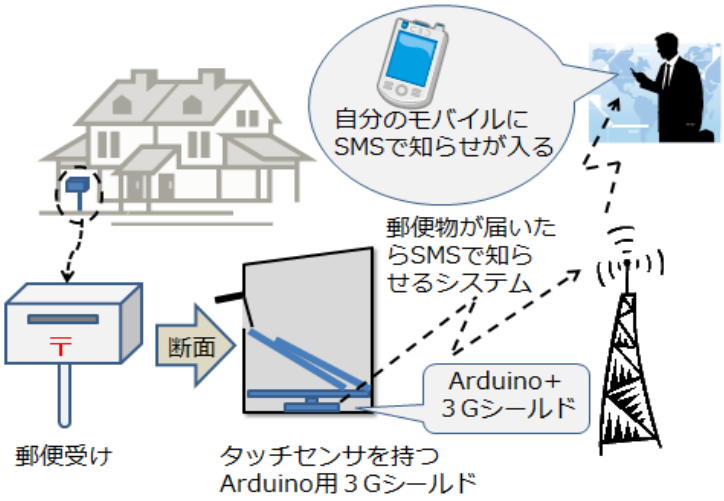



遠隔地にある連続したセンサデータを、継続的にクラウドへ蓄積し、管理していくことが短期間で、低コストでできます。

ここでの表示画面は、３Gシールド側にある温度センサーや照度センサーの測定値を、クラウド側に送信し、その値をPCやタブレットPCなどで表示させた事例です。

本試作品は、2012年5月30日~6月1日東京ビックサイトで開催されたワイヤレス・ジャパン展にて展示したものです。

## 事例２：郵便受物監視システム




本システムは、東京都立小石川中等学校2年生によるアイデア募集によって提案されたものです。

試作品は、3日ほどで完成し、2012年6月16-17日の第5回日本情報科教育学会にて、デモ発表として参考出展しています。

本紹介内容は、日本情報科教育学会の第5回全国大会で研究報告の中に記載しています。この研究報告は、最優秀研究賞として、表彰を受けました。

# ３Gシールドの事例紹介２

3GSXA

## 事例３：電力（電圧・電流）測定センサ

３Gシールドを使った電力および電圧、電流を測定し、クラウドへアップする試作品を紹介します。一時的な電力や電圧・電流を計測するには、テスターなどを使って計測することはできます。しかし、継続的に計測していくことで、最大使用電力や待機状態での使用電力、休眠状態での電力などを、時系列で計測したいことがあります。

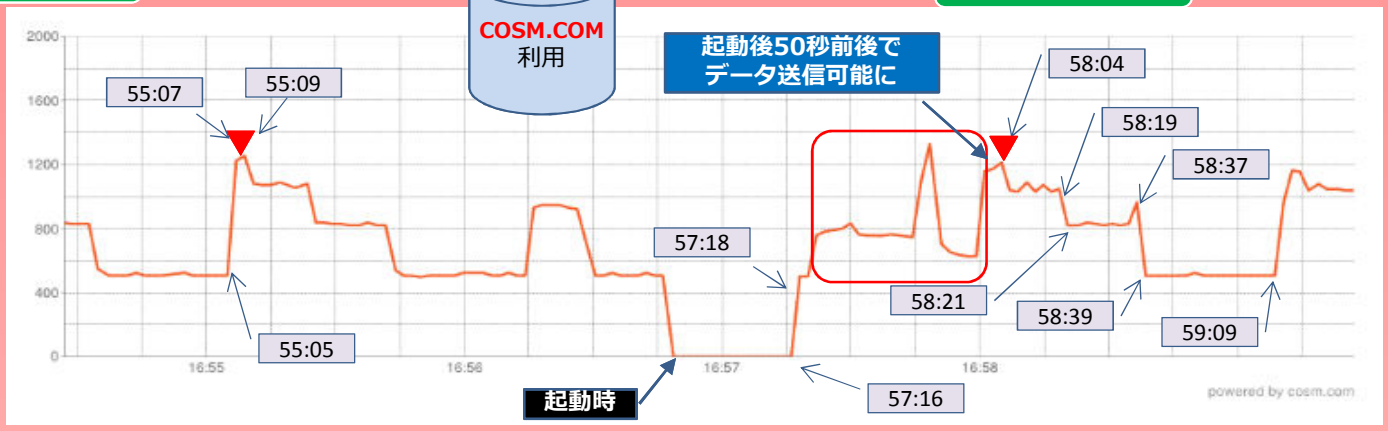
外部バッテリーを使った機器などの電力消耗は、このような時系列の計測器が必要となり、通信時や待機時、その他省エネでの待機となるSleep機能を使ったときなどの電力を逐次測定することができるようになります。また一方では、利用するバッテリーの容量（Wh）によって、どのくらい（時間）継続して利用する電子機器が稼働するかの計算（想定）ができるようになります。

ここでは、別な３Gシールドがどうような消費電力を使うかを、ここで紹介する電力測定センサを使って、計測し、その特性をまとめてみました。

① 温度センサを付けた３Gシールド

②の３Gシールドを使った本システムは、①の３Gシールド稼働時における消費電力（電圧・電流も計測）を1秒単位で、クラウドサーバ（COSM.COM）にデータをアップ。並行して、①の３Gシールド側でも、温度センサを使って、データのアップ。

② 電力・電圧・電流を測定器（３Gシールド利用）

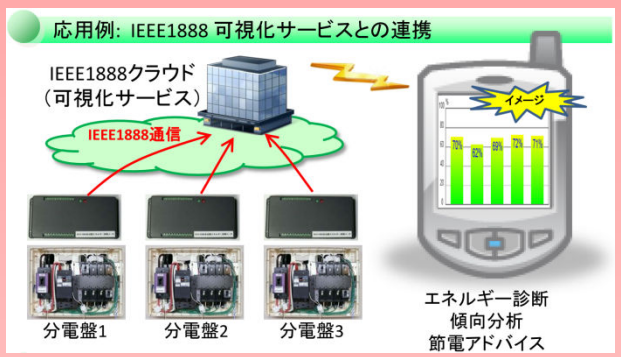



## 事例４：多回路エネルギー診断メータ

本システムは、東京大学において研究開発中で、オフィスなどの電気の利用パターンを分電盤で計測し、IEEE1888サーバ（クラウド）に送信し、消費電力を診断するものとなります。

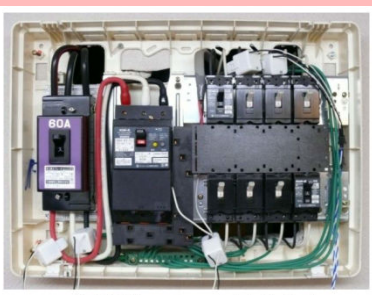
IEEE1888に対応した各種アプリやサービスを別途利用することで「電力利用の可視化」、「傾向分析」、「リモート節電アドバイス」ができるようになっています。エネルギー消費電力傾向を俯瞰し行動計画に活かす上での補助装置として最適なシステムとなっています。

簡易計測方式を採用しているため、誰でも設置工事を行うことが可能です。

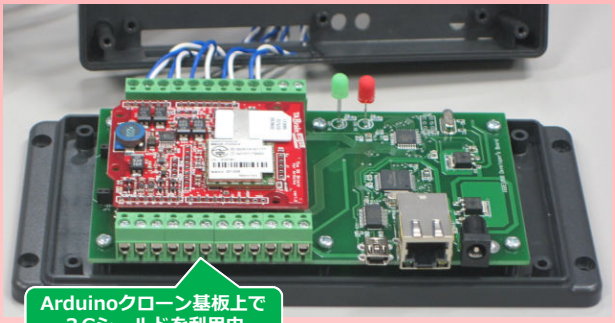



実証実験
開始予定

本体 & CT接続の様子



分電盤へのCTの取り付け



Arduinoクローン基板上で３Gシールドを利用中

技術お問い合わせ先：フタバ企画 http://www.futaba-kikaku.jp/

# ３Gシールドの事例紹介３

3GSxA

## 事例5：遠隔インターフォンシステム

本システムは、東京農工大工学部の学部3年生たちが、教育の一環において、2週間程度で、開発したものです。システム構成の概要を聞くと、複雑なシステムとなっていますが、Arduino上でボタン、センサ、カメラ、それにテキスト表示液晶ディスプレィ（シリアルLCD)を組み合わせることが簡単にできたとのことです。

**背景：**

1）安価で手軽なArduinoのマイコン登場で、容易にセンサ等などの制御が可能に
2）スマホが普及したことで、通信機能を搭載した家電製品が制御が容易に
3）従来のインターフォンの課題：①外出先で応答できない、②訪問者データの保存量の限界

**目的：**

Arduino・各種センサ・無線技術を用いた遠隔操作可能なインターフォンの製作

**課題：**

1）外出先での応答対策（訪問者を確実にスマホに通知）
2）訪問者画像の大容量データ対策（訪問者の画像記録、再確認などで保存）
3）外出先からの応答方法（訪問者への応答機能の実現）

東京農工大学生らによる
３Gシールドを使った事例紹介
（東京農工大工学部情報工学科）

**特長：**

1）通信機能を用いた外出先での応答が可能
2）外出先でスマホを使って応答
3）訪問者の画像を大量保存

**開発言語**

サーバ側：ruby言語、php言語
スマホ側：java言語

**利用手順**（図中のマル番号に対応）

① 訪問者が玄関口にある本システムに近づくと、距離センサ（人感センサなど）が感知し、② 訪問者をカメラで撮影する。③その撮影された画像をサーバに保存。

④ 訪問者が、インターフォンのボタンを押すと、⑤サーバにある訪問者の画像を外出先の住人のスマホに知らせる。⑥住人のスマホで訪問者の画像を確認。

⑦ 外出先の住人は、訪問者にメッセージを入力し、送信。⑧ 訪問者は、玄関口にある液晶ディスプレィでメッセージを確認できる。

**利用例**

1）宅配業者などが、訪ねてきても、小さい小荷物の場合には、持ち帰らずに、郵便受けポストに投函を依頼するなどの場合
2）外出中に、アポなしの知人などが訪ねてきた場合の便利ツールとして
3）訪問者などをすべて画像に残すことでの防犯対策として

**学生たちの感想**

たった、2週間で、本システムを開発。短期間で開発でき、このような複雑なシステムが構築できたことに驚き。

また３Gシールドが簡単に使えることにもびっくりしたとのこと。

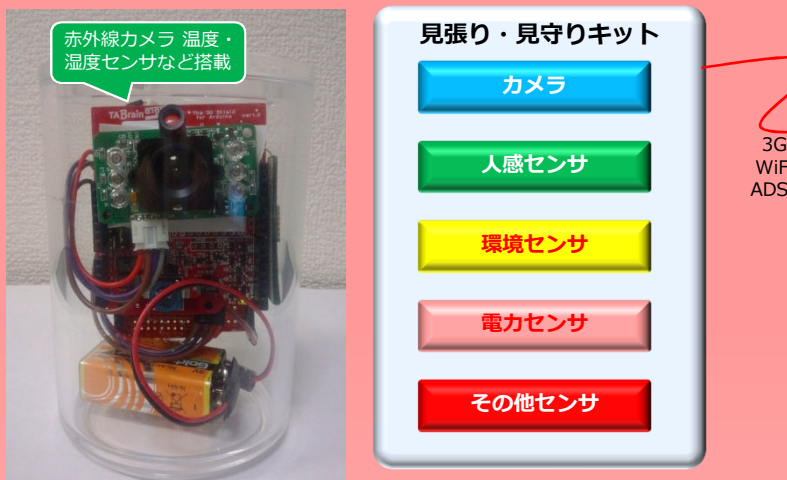
# ３Gシールドの事例紹介４

## 事例６：見張り・見守りシステム

**サービス概要**
- センサを置いておくだけで、簡単に、見張り・見守りができるサービス
- 様々なセンサを組み合わせることで、いろいろな用途に提供できる
- 一定条件下でメールによる通知も可能（簡易的な監視ができる）

**応用事例**
- 一人暮らしの高齢者の見守り
- 自宅への不審者侵入チェック
- 農業での利用（ビニルハウスや水耕栽培の監視 等）
- ガーデニングやペット等の育成管理
- 消費電力量の見える化

**サービスイメージ**
- どこでも簡単に設置できて、すぐ使える
- スマホやタブレット、ブラウザからいつでもチェックできる
- メールを使って、簡単な監視ができる



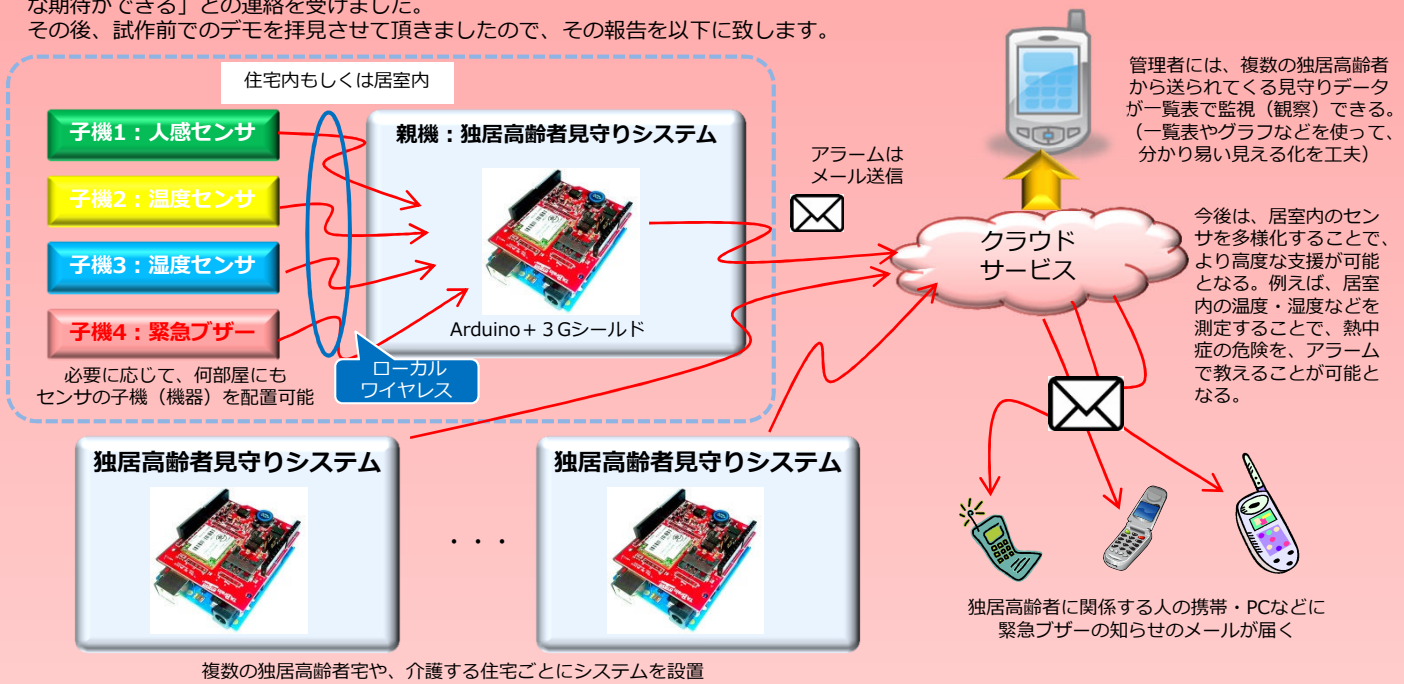

試作品写真

- 色んなセンサを、組み合わせて利用可能
- 電源が確保できれば、設置はただ置くだけ

(試作会社は、３Gシールドアライアンス・メンバーの構造計画研究所様となります)

## 事例７：独居高齢者見守りシステム

今後一人暮らしの高齢者がますます増え、その見張り・見守りシステムのニーズは増大すると言われています。
某ベンチャー企業では、すでにスマホをベースとして開発していましたが、開発コストの低減や、短期間での開発の検討などから、３Gシールドを選択し、その可能性を調査しました。結果としては、「思いのほか短期間で機能の調査が終わり、試作段階に入ることができ、今後の大きな期待ができる」との連絡を受けました。
その後、試作前でのデモを拝見させて頂きましたので、その報告を以下に致します。




複数の独居高齢者宅や、介護する住宅ごとにシステムを設置

# ３Gシールドの事例紹介５

## 事例８：ツイッター連携

デモ試作品として、Arduinoと３Gシールドに温度・湿度センサーおよび出力用のアクチュエータなどを取り付けたり、太陽光発電パネルと蓄電池を接続させたものを作りました。
この３Gシールド側で取れる値を、アプリケーションを持つクラウドサービスへツイートなどを通じて、アップしていきます。
この値を、モバイル側から確認することができると同時に、このモバイルやツイッターなどから、クラウドサービスにあるアプリケーションを通じて、３Gシールド側の出力系（アクチュエータ）などを動かすことができる仕組みとなっています。
この試作も、僅か2週間程度でできるようになりました。

① 定期的なセンサ情報通知
② モバイルもしくはツイッターからの指示による「出力系」制御

**クラウド**
Arduinoから上がってきた情報を5分度にツイートする。
ツイッターからの制御ツイートにより、制御命令をArduinoへ指示する。
“暑い”⇒　USB扇風機ON
“寒い”⇒　USB扇風機OFF
“暗い”⇒　LEDランプON
“明るい”⇒　LEDランプOFF
モバイルからの参照要求に対し、最新のセンサ情報を提供する。
モバイルらの制御要求に対し、制御命令をArduinoへ指示する。

① センサ情報のツイート
②「出力系」の制御ツイート

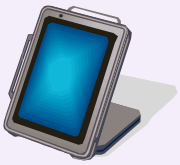
試作品A
３Gシールド＋センサ類
ファン付随

試作品B
３Gシールド＋センサ類
太陽光発電パネル付

クラウド
サービス

スマートフォン

タブレット



① 最新のセンサ情報の取得制御
②「出力系」の制御指示

**Arduino**
5秒間隔で、以下のセンサ情報をクラウドへ通知する。
DHT11：温湿度センサ　　温度（℃）
DHT11：温湿度センサ　　湿度（%）
S9648-100：光センサ　　照度（lux）
クラウド経由で、以下の「出力系」の制御を行う。
USB扇風機（ON／OFF）
LEDランプ（ON／OFF）

**モバイル（Mobile）**
指定間隔で、クラウドから最新のセンサ情報を取得・グラフ化する。
温度（℃）
湿度（%）
照度（lux）
USB扇風機状態（ON／OFF）
LEDランプ状態（ON／OFF）
ユーザ契機で指定のセンサに対して、制御要求をクラウドに送る。

※ 本試作品は、2012年8月27日に開催したセミナーにて、試作・発表したものです。
(試作会社は、３Gシールドアライアンス・メンバーの構造計画研究所様となります)

## ３Gシールドの入出力について

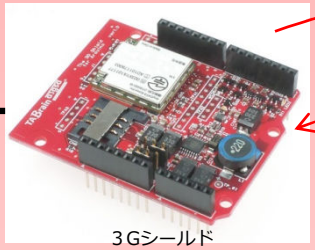
各種センサ類
スイッチ・カメラ
モータ類
LCD・LED類
スピーカ

Arduinoの豊富な資産が活用可能

Arduino シリーズ
(独自のクローンも開発可能)
<多くのArduinoの資産が活用できます>

＋

インターネットとの連携が可能



３Gシールド
<通信の許認可が不要で、３G通信モジュールが活用でき、インターネット接続、メール送受信、ファイルサーバ連携などで、多くのアプリケーション開発の可能性が広がります>

IoT（Internet of Things)を実現
インターネット経由

クラウド
サービス

メール
サーバ
ファイル
サーバ
SMS※
Web（HTTP）
サーバ

※SMSは、音声用SIMカードが必要

# ３Gシールドの発信情報

## Wikiページ紹介

３Gシールドアライアンスでは、2013年1月から、技術情報提供や保守サポートのためのWikiページを公開しました。
ここでは、
**１）３Gシールドの概要**
**２）M2Mでの３Gシールドの期待**
**３）３Gシールドの動作環境**
**４）３Gシールドの利用方法**
**５）サポート情報（トラブルシューティング）**
**６）これまでのユーザの意見**
**７）各種技術情報などのダウンロードサイト**
**８）最新ニュース**
**９）試作品の紹介**
などを掲載しています。

ダウンロードサイトでは、３Gシールドアライアンスご入会資料や、３Gシールド取扱説明書、ライブラリ仕様書、それに回路図などが参照になれます。
その他、サンプルスケッチおよびメールライブラリ（参考）などもご参考頂けます。

本サイトでは、最新のバージョンアップにも対応できるようなサイト運営を行ってまいります。

http://a3gs.wiki.fc2.com/

## Facebook紹介

Facebookでも３Gシールドの最新情報を掲載しています。試作品などの紹介や、技術情報の最新版、またユーザの意見などを、いちはやく紹介しているサイトとなります。
これまでは、評価版の３Gシールドを使った技術的な紹介や、昨年10月から販売開始したIEM製品版の３Gシールドの技術情報を掲載してまいりました。
今後も、最新情報については、Facebookにて、掲載し、まとまったところで、Wikiページにアップして行く予定でいます。
皆様のご意見ありましたら、以下の連絡先にメールにてお送り頂けましたらと思っています。

http://3gsa.org/

## ３Gシールドアライアンス

３Gシールドの普及展開において、アライアンスを設立し活動を続けています。教育機関・研究機関および企業と一体となった情報共有のもと、オープンソースの概念で、日本のモノづくりに活力を与えていきたいと思っています。

NPO法人３Gシールドアライアンスは、あなたの頭脳発掘を応援します。
※ Arduinoは、イタリアのArduinoチームの登録商標。


**【連絡先】**
3Gシールドアライアンス事務局
東京都世田谷区祖師谷3-9-7
株式会社タブレイン内
電話番号 03-6411-5705
メールアドレス： a3gsa@tabrain.jp


※ TABrainは、３Gシールドアライアンスの中で、３Gシールドの開発・保守サポートを履行する企業で、事務局でもあります。